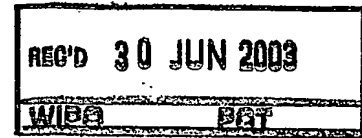


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/IB 03 / 0 2.1 2.7  
06.06.03

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 25 556.3

**Anmeldetag:** 10. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** Philips Corporate Intellectual Property GmbH,  
Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Schaltungsanordnung zum Erfassen  
des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Sy-  
stems

**IPC:** G 01 R, G 05 B, H 04 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. März 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wannier

BEST AVAILABLE COPY



## ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren und Schaltungsanordnung zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems

Um ein Verfahren sowie eine Schaltungsanordnung (100) zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems, insbesondere zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen vernetzten Steuergeräten, wobei über mindestens ein Bussystem Daten gesendet und empfangen werden, so weiterzubilden, dass einerseits vor einem Ausfallereignis bereits eine Warnung dahingehend, dass der Zustand der Masseverbindung zwischen den Steuergeräten nicht mehr optimal ist, erhaltbar ist, andererseits Masse-

fehler jedoch auch nicht irrtümlicherweise angezeigt werden, wird vorgeschlagen,

[a] dass im Ruhezustand mindestens einer zum Empfangen der Daten vorgesehenen Busleitung (10, 12) und/oder mindestens einer Empfängerleitung (24) nach Ablauf einer vorgebbaren ersten Zeitspanne die Pegelspannung (14) dieser mindestens einen Busleitung (10, 12) abgetastet und mit mindestens einem vorgebbaren Grenz- oder Referenzpotentialwert (80) verglichen wird,

[b] dass bei Überschreiten des Grenz- oder Referenzpotentialwerts (80) mindestens ein Massefehlersignal (82) erzeugt wird und

[c] dass in Abhängigkeit davon, ob bis zum Ablauf einer vorgebbaren zweiten Zeitspanne, die gleichzeitig mit der vorgebbaren ersten Zeitspanne gestartet wird und die länger als die vorgebbare erste Zeitspanne ist,

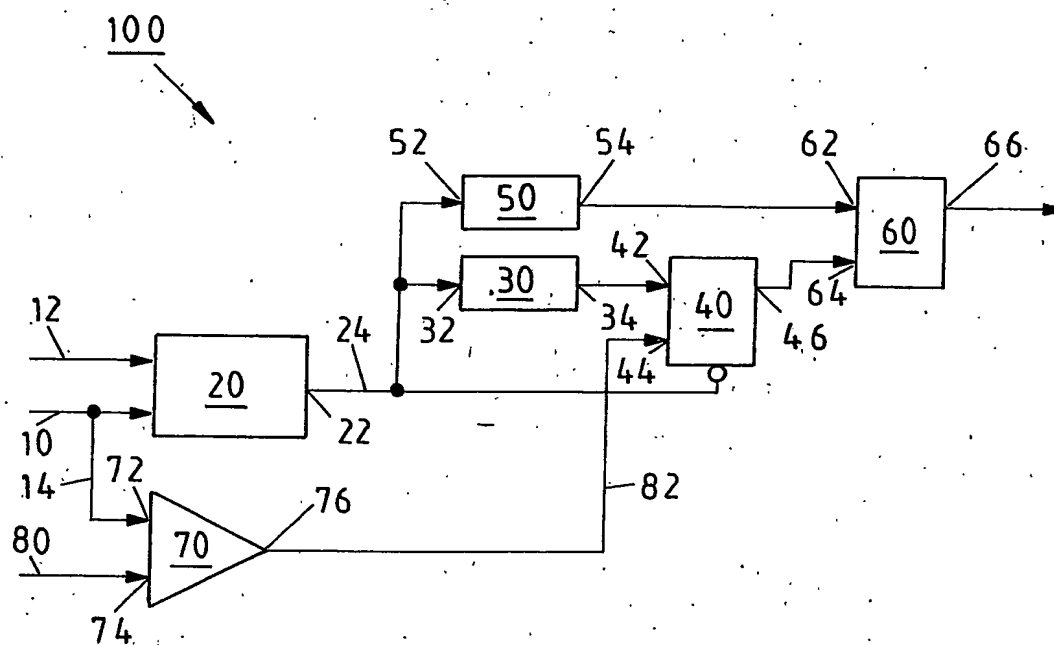
[c.1] der Ruhezustand der mindestens einen Busleitung (10, 12) bzw. der mindestens einen Empfängerleitung (24) noch besteht bzw.

[c.2] der Ruhezustand der mindestens einen Busleitung (10, 12) bzw. der mindestens einen Empfängerleitung (24) nicht mehr besteht,

das Massefehlersignal anerkannt wird bzw. nicht anerkannt wird.

Fig. 1

Fig.1



## BESCHREIBUNG

Verfahren und Schaltungsanordnung zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems

### **Technisches Gebiet**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems, insbesondere zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen vernetzten Steuergeräten, wobei über mindestens ein Bussystem Daten gesendet und empfangen werden.

10

Die vorliegende Erfindung betrifft des weiteren eine Schaltungsanordnung zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems, insbesondere zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen vernetzten Steuergeräten, wobei über mindestens ein Bussystem Daten sendbar und empfangbar sind.

15

### **Stand der Technik**

20

Insbesondere in der Automobilelektronik eingesetzte Systeme, die mittels serieller Bussysteme vernetzt sind, sind in der Regel empfindlich gegen Masseversätze zwischen den Teilnehmern; dies gilt vor allem auch für Bussysteme, die auch einen Eindrahtbetrieb unterstützen, wie beispielsweise fehlertolerante C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Physical Layer. Wird bei derartigen Systemen der Masseversatz zwischen den Teilnehmern zu groß, so kommt es zu einer Störung oder gar zu einem Ausfall der Kommunikation.

25

Gemäß dem Stand der Technik werden derzeit die Busleitungen selbst verwendet, um an deren Ruhepegel festzustellen, ob eine Abweichung des nominalen Pegels vorliegt oder nicht. Der Ruhepegel der Busleitungen ergibt sich hierbei aus der Überlagerung

6  
aller Teilnehmer im vernetzten System und erlaubt einen Vergleich mit der lokalen Versorgungsspannung. Bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts muss davon ausgegangen werden, dass die lokale Masseanbindung nicht mehr optimal ist, und eine Warnung kann ausgegeben werden.

5  
Wichtig für die richtige Bewertung des Bussignals ist nun, dass sich der Bus in seinem Ruhezustand befindet und nicht gerade aktiv auf dem Bus gesendet wird; während ein Teilnehmer aktiv sendet, führt ein Vergleich mit der lokalen Versorgung nämlich stets zu einem falschen Resultat. Um dies zu vermeiden, wird in der Druckschrift

10 WO 97/36184 A1 vorgeschlagen, das digitale Sendesignal (TX) zu verwenden, um sicherzustellen, dass der Bus zum Zeitpunkt der Messung seinen Ruhezustand hatte.

Allerdings ist bei diesem Verfahren als nachteilig einzustufen, dass protokollbedingt nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich der Bus zum Zeitpunkt der Messung nicht in seinem Ruhezustand befindet. Speziell beim C[onroller]A[rea]N[etwork]-Protokoll  
15 kann der Bus auch ohne anliegendes Sendesignal (TX) in seinem aktiven Zustand sein ("acknowledge bit" / Arbitrierungsphase / "error flags") und so die Messung des Masseversatzes verfälschen; dies führt zu einer irrtümlichen Anzeige von Massefehlern.

## 20 **Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile**

Ausgehend von den vorstehend dargelegten Nachteilen und Unzulänglichkeiten sowie unter Würdigung des umrissenen Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine Schal-  
25 tungsanordnung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass einerseits vor einem Ausfallereignis bereits eine Warnung dahingehend, dass der Zustand der Masseverbindung zwischen den Steuergeräten nicht mehr optimal ist, erhaltbar ist, andererseits Massefehler jedoch auch nicht irrtümlicherweise angezeigt werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Schaltungsanordnung mit den im Anspruch 5 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen gekennzeichnet.

5

Mithin basiert die vorliegende Erfindung darauf, dass ein Masse- oder Potentialversatz (sogenannter "ground shift") zwischen Teilnehmern, insbesondere zwischen Steuergeräten (= E[lectronic]C[ontrol]U[nits] = elektronische Kontrolleinheiten), innerhalb eines Systems mit serielltem Bussystem, wie etwa mit C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, sicher detektiert wird; bei derartigen Steuergeräten (ECUs) handelt es sich beispielsweise um mit Flash-Speichereinheiten ausgestattete Mikrocontroller ( $\mu$ C), etwa um Applikationscontroller oder um Protokollcontroller, oder auch um Systemchips.

10

Der Mechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung erlaubt es nun, eine infolge von Protokollinterferenzen irrtümliche Messung zu unterdrücken. Eine Besonderheit der vorliegenden Erfindung ist in diesem Zusammenhang darin zu sehen, dass die Messung des Ruhepotentials auf dem Bus nicht vom Sendesignal ("TX") abhängig gemacht wird, sondern dass das Empfängersignal ("RX") herangezogen und bewertet wird.

15

Gemäß einer besonders erfinderischen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung werden, wenn der mindestens eine Busempfänger rezessiv wird (= Ruhepegel des Busses), mindestens zwei Timereinheiten gestartet, die so lange laufen, wie der Bus rezessiv bleibt. Nach Ablauf der ersten Timereinheit mit einer vorgebbaren Zeit wird der Pegel einer oder mehrerer Busleitungen abgetastet und mit mindestens einem vorgebbaren Grenzwert verglichen; hierbei erfolgt der Vergleich also mit einem gewissen zeitlichen Nachlauf bzw. innerhalb eines definierten Zeitfensters, nachdem sich die Leitung auf ein bestimmtes Potential stabilisiert hat.

20

25

In zweckmäßiger Weise kann der Vergleich zum Beispiel dann aktiviert werden, wenn in dem entsprechenden Teil der Schaltungsanordnung ein bestimmter Mindestlaststrom fließt. In jedem Falle wird bei Überschreiten des Grenzwerts bzw. der Grenzwerte auf eine fehlerhafte Massekontaktierung geschlossen und zunächst ein internes Masse-  
5 fehlersignal erzeugt.

Wenn jetzt der Bus bis zum Ablauf der zweiten Timereinheit mit vorgebarar Zeit in seinem Ruhezustand bleibt, ist sichergestellt, dass die vorherige Abtastung tatsächlich während der Ruhephase des Busses erfolgte und das Ergebnis gültig war; zweckmäßi-  
10 gerweise impliziert dies, dass im Zeitraum zwischen dem Ablaufen der vorgebbaren ersten Zeitspanne und dem Ablaufen der vorgebbaren zweiten Zeitspanne das erzeugte Massefehlersignal, etwa in Form eines bei erkannter Abweichung den jeweiligen Teilnehmer betreffenden Eintrags in einem Diagnosespeicher, zwischengespeichert wird, ohne ausgegeben zu werden; wenn sich das Bussystem nach Ablaufen der vorgebbaren  
15 zweiten Zeitspanne immer noch im rezessiven, das heißt inaktiven Zustand befindet, so kann das Massefehlersignal am Ende der Schaltungsanordnung ausgegeben werden.

Ein derartiges Ausgeben des Massefehlersignals am Ende der Schaltungsanordnung, das heißt ein Erkennen der Abweichung oberhalb des Grenz- oder Schwellwerts betreffend  
20 den jeweiligen Teilnehmer kann beispielsweise ein entsprechendes Verschieben der Eindraht-Empfangsschwellen nach sich ziehen. Alternativ oder in Ergänzung hierzu kann vorgesehen sein, dass bei erkannter Abweichung oberhalb des Grenz- oder Schwellwerts vom jeweiligen Teilnehmer nur dann Daten übermittelt werden können, wenn das mindestens eine Steuergerät laststromfrei ist.

25

Wird der Bus hingegen vor Ablauf der zweiten Timereinheit aktiv oder dominant (= kein Ruhepegel mehr), so werden sowohl die erste Timereinheit als auch die zweite Timereinheit zurückgesetzt, und die Messung des Masseversatzes wird verworfen, was einem Löschen bzw. Rücksetzen des Massefehlersignals nach Ablaufen der vorgeb-  
30 baren zweiten Zeitspanne gleichkommt. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass die

Messung des Masseversatzes nur dann verwertet werden kann und ausgegeben wird, wenn sowohl die erste Timereinheit als auch die zweite Timereinheit vollständig ablaufen, ohne dass es zu einem Wechsel des Buszustands von rezessiv (= Ruhepegel) zu aktiv (= kein Ruhepegel) kommt.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform wird die jeweilige Laufzeit der Timereinheiten an die verwendete Bitrate der Übertragungsstrecke angepasst. Wie bereits vorstehend erläutert, sollte innerhalb der Kommunikation im Bussystem in regelmäßigen Abständen eine Ruhephase von zumindest der Länge der zweiten Timereinheit

10

vorkommen, um eine Masseauswertung vornehmen zu können. Damit werden in sicherer Weise sämtliche nach dem bekannten Verfahren gemäß der Druckschrift WO 97/36184 A1 störenden Ereignisse ausgeblendet, und es kommt stets in zuverlässiger Weise zur Anzeige eines richtigen Masseversatzes.

15

Gemäß einer besonders erfinderischen Weiterbildung des vorliegenden Verfahrens sowie der vorliegenden Schaltungsanordnung ist eine mehrfache Fehlerabfrage des Masseversatzes möglich, bevor die Entscheidung der Fehleranzeige ("Error") erfolgt.

20

Die vorliegende Erfindung betrifft schließlich die Verwendung eines Verfahrens gemäß der vorstehend dargelegten Art und/oder mindestens einer Schaltungsanordnung gemäß der vorstehend dargelegten Art zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems, insbesondere zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen vernetzten Steuergeräten, wie etwa mit Flash-Speichereinheiten ausgestatteten Mikrocontrollern (Applikationscontrollern, Protokollcontrollern, ...) oder Systemchips, in der Automobil-

25

elektronik, insbesondere in der Elektronik von Kraftfahrzeugen.

Erfindungsgemäß denkbar ist auch eine Verwendung in einem Kraftfahrzeug, wobei der Vergleich der Batteriespannung oberhalb eines bestimmten Drehzahlwerts erfolgt.



## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Wie bereits vorstehend erörtert, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden.

- 5 Hierzu wird einerseits auf die den Ansprüchen 1 und 5 nachgeordneten Ansprüche verwiesen, andererseits werden weitere Ausgestaltungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung nachstehend anhand der durch Figur 1 veranschaulichten exemplarischen Implementierung gemäß einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

- 10 Es zeigt:

Fig. 1 in schematischer Blockdarstellung ein Ausführungsbeispiel für eine Schaltungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung.

## 15 Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

In Figur 1 ist schematisch eine Schaltungsanordnung 100 dargestellt, mittels derer eine fehlerhafte Massekontaktierung und/oder ein Masseversatz von Teilen eines vernetzten Systems - auch mehrfach oder vielfach - erfasst werden kann; im speziellen dient die

20 Schaltungsanordnung 100 zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen vernetzten Steuergeräten, wie zum Beispiel mit Flash-Speichereinheiten ausgestatteten Mikrocontrollern (Applikationscontrollern, Protokollcontrollern, ...) oder Systemchips, in der Automobilelektronik, wobei über das zu einer Empfängereinheit 20 führende serielle C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bussystem 10, 12 Daten empfangbar sind.

25

Im Ausführungsbeispiel ist exemplarisch die Auswertung des CANH[igh]-Signals gezeigt (grundsätzlich können beide Bussignale, das heißt sowohl das Signal auf der CANH[igh]-Busleitung 10 als auch das Signal auf der CANL[ow]-Busleitung 12 ausgewertet werden).

30

Wenn der Ruhepegel (Signalzustand "1") auf dem CAN-Bussystem 10, 12 sowie speziell auf der dem Ausgangsanschluss 22 der Empfängereinheit 20 nachgeordneten Empfängerleitung 24 erreicht ist, starten sowohl eine der Empfängereinheit 20 nachgeschaltete erste Timereinheit 30 als auch eine der Empfängereinheit 20 nachgeschaltete zweite Timereinheit 50. In diesem Zusammenhang ist Figur 1 entnehmbar, dass der Ausgangsanschluss 22 der Empfängereinheit 20 sowohl mit dem Eingangsanschluss 32 der ersten Timereinheit 30 als auch mit dem Eingangsanschluss 52 der zweiten Timereinheit 50 verbunden ist.

- 10 Bleibt nun dieser Ruhepegel für die Laufzeit der ersten Timereinheit 30 erhalten, so wird am Ausgang 34 der ersten Timereinheit 30 eine Flanke dieser Laufzeit ein der ersten Timereinheit 30 nachgeschaltetes erstes D[elay]-Flip-Flop-Element 40 an dessen Takteingang 42 triggern, und das dem ersten D[elay]-Flip-Flop-Element 40 über dessen D-Eingang 44 zugeführte Ergebnis einer der CANH[igh]-Busleitung 10 zugeordneten Komparatoreinheit 70 wird zwischengespeichert. In diesem Zusammenhang ist Figur 1
- 15 entnehmbar, dass der Ausgangsanschluss 34 der ersten Timereinheit 30 mit dem Takteingang 42 des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements 40 verbunden ist.

- Ein derartiges zwischenzuspeicherndes Ergebnis kommt dadurch zustande, dass nach
- 20 Ablaufen der mittels der ersten Timereinheit 30 vorgebbaren ersten Zeitspanne die Pegelspannung 14 der CANH[igh]-Busleitung 10 abgetastet und mittels der Komparatoreinheit 70 zu einem vorgebbaren Referenzpotentialwert 80 in Beziehung gesetzt wird, wobei die Kontaktierungen des Referenzteilnehmers doppelt ausgeführt sein können; überschreitet nun die Pegelspannung 14 den Referenzpotentialwert 80, so wird
- 25 das bei diesem Überschreiten generierte Massefehlersignal 82 (= Signalzustand "1" bei Masseversatz; ansonsten Signalzustand "0" bei "o.k.", das heißt bei keinem Masseversatz) vom Ausgangsanschluss 76 der Komparatoreinheit 70 an den D-Eingang 44 des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements 40 abgegeben. In diesem Zusammenhang ist Figur 1 entnehmbar, dass der Ausgangsanschluss 76 der Komparatoreinheit 70 mit dem D-
- 30 Eingang 44 des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements 40 verbunden ist.

Bleibt nun der Ruhepegel auf dem CAN-Bussystem 10, 12 sowie speziell auf der dem Ausgangsanschluss 22 der Empfängereinheit 20 nachgeordneten Empfängerleitung 24 nicht nur für den Zeitraum der Laufzeit der ersten Timereinheit 30, sondern auch für  
5 den Zeitraum der Laufzeit der zweiten Timereinheit 50 erhalten (die zweite Timereinheit 50 ist parallel zur ersten Timereinheit 30 geschaltet; die Laufzeit der zweiten Timereinheit 50 ist größer als die Laufzeit der ersten Timereinheit 30), so übernimmt nach Ablauf der Laufzeit auch der zweiten Timereinheit 50 eine Flanke an einem der zweiten Timereinheit 50 nachgeschalteten zweiten D[elay]-Flip-Flop-Element 60 (der  
10 Ausgangsanschluss 54 der zweiten Timereinheit 50 ist mit dem Takteingang 62 des zweiten D[elay]-Flip-Flop-Elements 60 verbunden; vgl. Figur 1) das Zwischenergebnis der Messung des Masseversatzes.

Der diesbezügliche Signalweg des Zwischenergebnisses der Messung des Masseversatzes ist hierbei vom Q-Ausgang 46 des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements 40 über den  
15 D-Eingang 64 des zweiten D[elay]-Flip-Flop-Elements 60 zum Q-Ausgang 66 (Signalzustand "1" = Massefehler) des zweiten D[elay]-Flip-Flop-Elements 60. In diesem Zusammenhang ist Figur 1 entnehmbar, dass der Q-Ausgang 46 des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements 40 mit dem D-Eingang 64 des zweiten D[elay]-Flip-Flop-Elements 60  
20 verbunden ist.

Im Ergebnis übernimmt also das der zweiten Timereinheit 50 nachgeschaltete zweite D[elay]-Flip-Flop-Element 60 das Massefehlersignal 82 der Komparatoreinheit 70 und schaltet es zu seinem Q-Ausgang 66 durch, wenn der Ruhezustand der CAN-Busleitungen  
25 10, 12 bzw. der Empfängerleitung 24 beim Ablauf der mittels der zweiten Timereinheit 50 vorgegebenen zweiten Zeitspanne, die gleichzeitig mit der vorgegebenen ersten Zeitspanne gestartet wurde und die länger als die vorgegebene erste Zeitspanne dauert, noch besteht. Entscheidend für die Funktion ist also, dass die zweite Timereinheit 50 eine längere Laufzeit als die erste Timereinheit 30 aufweist, wobei  
30 sowohl die Laufzeit der ersten Timereinheit 30 als auch die Laufzeit der zweiten Timereinheit 50 an die Bitrate der CAN-Busleitung 10, 12 angepasst werden.

Kommt es hingegen vor Ablauf der zweiten Timereinheit 50 zu einem aktiven Bussignal (Signalzustand "0" auf der Empfängerleitung 24), so werden beide Timereinheiten 30, 50 sowie das erste D[elay]-Flip-Flop-Element 40 zurückgesetzt, und das  
5 Massefehler-Ausgangssignal 82 bleibt unbeeinflusst; dies bedeutet mit anderen Worten, dass ein zuvor festgestellter Masseversatz dort am Ausgang genauso bestehen bleibt wie ein zuvor erkannter fehlerfreier Zustand.

10 Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass durch die Schaltungsanordnung 100 gemäß Figur 1 ein Verfahren zum Erfassen des Masseversatzes zwischen vernetzten Steuergeräten implementiert ist, bei dem das Empfängersignal (RX) mittels zweier Timereinheiten 30, 50 bewertet wird, wobei die Timereinheiten 30, 50 nur dann aktiv sind, wenn das Empfängersignal (RX) den Ruhezustand des Busses 10, 12, 24 anzeigt.

15 Der Vergleich des Bussignals 14 mit einer Betriebsspannung 80 erfolgt nach Ablauf des ersten Timers 30, wobei die zu messenden Spannungen jeweils einem Eingang 72 der Komparatoreinheit 70 zugeführt werden und die Potentiale, mit denen die zu messenden Spannungen jeweils verglichen werden sollen, dem jeweils anderen Eingang 74 der  
20 Komparatoreinheit 70 zugeführt werden. Hierbei können die unterschiedlichen Potentiale, die den Eingängen 72, 74 der Komparatoreinheit 70 zugeführt werden, über mindestens einen Multiplexer aus einer Spannung generiert und den jeweiligen Eingängen 72, 74 der Komparatoreinheit 70 zugeführt werden.

25 Das Ergebnis dieses Vergleichs wird zwischengespeichert, ohne unmittelbar ausgegeben zu werden; vielmehr erfolgt eine Ausgabe des Vergleichsergebnisses erst nach Ablauf des zweiten Timers 50, der eine längere Ablaufzeit als der erste Timer 30 aufweist, und zwar nur, wenn das Empfängersignal (RX) bis zum Ablauf des zweiten Timers 50 stabil einen Busruhezustand angezeigt hat.

Wenn das Empfängersignal (RX) hingegen seinen Ruhezustand zwischenzeitlich, das heißt zwischen dem Ablauf des ersten Timers 30 und dem Ablauf des zweiten Timers 50 verlassen hat, so erfolgt ein Rücksetzen der beiden Timer 30, 50 sowie des zwischengespeicherten Ergebnisses des Vergleichs.

## 100. Schaltungsanordnung

100. Schaltungsanordnung
- 10 Busleitung, insbesondere CANH[igh]-Busleitung
- 5 12 Busleitung, insbesondere CANL[ow]-Busleitung
- 14 Pegelspannung
- 20 Empfängereinheit
- 22 Ausgangsanschluss der Empfängereinheit 20
- 24 Empfängerleitung
- 10 30 erste Timereinheit
- 32 Eingangsanschluss der ersten Timereinheit 30
- 34 Ausgangsanschluss der ersten Timereinheit 30
- 40 erstes Schalt- oder Triggerelement, insbesondere erstes (D[elay]-)Flip-Flop-Element
- 42 Takteingang des ersten Schalt- oder Triggerelements 40
- 15 44 D-Eingang des ersten Schalt- oder Triggerelements 40
- 46 Q-Ausgang des ersten Schalt- oder Triggerelements 40
- 50 zweite Timereinheit
- 52 Eingangsanschluss der zweiten Timereinheit 50
- 54 Ausgangsanschluss der zweiten Timereinheit 50
- 20 60 zweites Schalt- oder Triggerelement, insbesondere zweites (D[elay]-)Flip-Flop-Element
- 62 Takteingang des zweiten Schalt- oder Triggerelements 60
- 64 D-Eingang des zweiten Schalt- oder Triggerelements 60
- 66 Q-Ausgang des zweiten Schalt- oder Triggerelements 60
- 25 70 Komparatoreinheit
- 72 erster Eingangsanschluss der Komparatoreinheit 70
- 74 zweiter Eingangsanschluss der Komparatoreinheit 70
- 76 Ausgangsanschluss der Komparatoreinheit 70
- 80 Grenz- oder Referenzpotentialwert
- 30 82 Massefehlersignal

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems, insbesondere zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen vernetzten Steuergeräten, wobei über mindestens ein Bussystem Daten gesendet und empfangen werden,

dadurch gekennzeichnet,

- [a] dass im Ruhezustand mindestens einer zum Empfangen der Daten vorgesehenen Busleitung (10, 12) und/oder mindestens einer Empfängerleitung (24) nach Ablauf einer vorgebbaren ersten Zeitspanne die Pegelspannung (14) dieser mindestens einen Busleitung (10, 12) abgetastet und mit mindestens einem vorgebbaren Grenz- oder Referenzpotentialwert (80) verglichen wird,

- [b] dass bei Überschreiten des Grenz- oder Referenzpotentialwerts (80) mindestens ein Massefehlersignal (82) erzeugt wird und

- [c] dass in Abhängigkeit davon, ob bis zum Ablauf einer vorgebbaren zweiten Zeitspanne, die gleichzeitig mit der vorgebbaren ersten Zeitspanne gestartet wird und die länger als die vorgebbare erste Zeitspanne ist,

- [c.1] der Ruhezustand der mindestens einen Busleitung (10, 12) bzw. der mindestens einen Empfängerleitung (24) noch besteht bzw.

- [c.2] der Ruhezustand der mindestens einen Busleitung (10, 12) bzw. der mindestens einen Empfängerleitung (24) nicht mehr besteht,

das Massefehlersignal anerkannt wird bzw. nicht anerkannt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass im Zeitraum zwischen dem Ablauf der vorgebbaren ersten Zeitspanne und dem Ablauf der vorgebbaren zweiten Zeitspanne das im Verfahrensschritt [b] erzeugte Massefehlersignal (82) zwischengespeichert wird, ohne ausgegeben zu werden.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,

- dass im Falle des Verfahrensschritts [c.1] das Massefehlersignal (82) nach  
5 Ablaufen der vorgebbaren zweiten Zeitspanne ausgegeben wird bzw.
- dass im Falle des Verfahrensschritts [c.2] das Massefehlersignal (82) nach  
Ablaufen der vorgebbaren zweiten Zeitspanne gelöscht oder rückgesetzt wird.

4. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die vorgebbare erste Zeitspanne und die vorgebbare zweite Zeitspanne an  
die Bitrate der Busleitung (10, 12) angepasst werden.

5. Schaltungsanordnung (100) zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines  
15 vernetzten Systems, insbesondere zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen  
vernetzten Steuergeräten, wobei über mindestens ein Bussystem Daten sendbar  
und empfangbar sind,

gekennzeichnet durch

- mindestens eine Komparatoreinheit (70), die mindestens einer für die empfangenen  
20 Daten vorgesehenen und zu mindestens einer Empfängereinheit (20) führenden  
Busleitung (10, 12) zugeordnet ist, wobei im Ruhezustand dieser  
mindestens einen Busleitung (10, 12) und/oder mindestens einer der  
Empfängereinheit (20) nachgeordneten Empfängerleitung (24) nach Ablauf  
einer mittels mindestens einer ersten Timereinheit (30) vorgebbaren ersten  
25 Zeitspanne die Pegelspannung (14) dieser mindestens einen Busleitung (10, 12)  
abtaubar und mittels der Komparatoreinheit (70) zu mindestens einem  
vorgebbaren Grenz- oder Referenzpotentialwert (80) in Beziehung setzbar ist,



- mindestens ein der ersten Timereinheit (30) nachgeschaltetes erstes Schalt- oder Triggerelement (40) zum Zwischenspeichern mindestens eines von der Komparatoreinheit (70) bei Überschreiten des Grenz- oder Referenzpotentialwerts (80) abgegebenen Massefehlersignals (82),

5 - mindestens ein mindestens einer zweiten Timereinheit (50) nachgeschaltetes zweites Schalt- oder Triggerelement (60) zum Übernehmen bzw. Durchschalten des Massefehlersignals (82) für den Fall, dass bis zum Ablauf einer mittels der zweiten Timereinheit (50) vorgebbaren zweiten Zeitspanne, die gleichzeitig mit der vorgebbaren ersten Zeitspanne gestartet wird und die länger als die vorgebbare erste Zeitspanne ist, der Ruhezustand der mindestens einen Busleitung (10, 12) bzw. der mindestens einen Empfängerleitung (24) noch besteht.

6. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,

15 - dass das Bussystem (10, 12) als C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bussystem  
-- mit mindestens einer CANH[igh]-Busleitung (10) und  
-- mit mindestens einer CANL[ow]-Busleitung (12)  
ausgebildet ist,

- dass der Ausgangsanschluss (22) der Empfängereinheit (20)  
20 -- sowohl mit dem Eingangsanschluss (32) der ersten Timereinheit (30)  
-- als auch mit dem Eingangsanschluss (52) der zweiten Timereinheit (50)  
verbunden ist,

- dass das erste Schalt- oder Triggerelement (40) als erstes Flip-Flop-Element, insbesondere als erstes D[elay]-Flip-Flop-Element, ausgebildet ist und

25 - dass das zweite Schalt- oder Triggerelement (60) als zweites Flip-Flop-Element, insbesondere als zweites D[elay]-Flip-Flop-Element, ausgebildet ist.

7. Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet:

- dass der Ausgangsanschluss (34) der ersten Timereinheit (30) mit dem Takteingang (42) des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements (40) verbunden ist,
- 5 - dass der Ausgangsanschluss (76) der Komparatoreinheit (70) mit dem D-Eingang (44) des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements (40) verbunden ist,
- dass der Ausgangsanschluss (54) der zweiten Timereinheit (50) mit dem Takteingang (62) des zweiten D[elay]-Flip-Flop-Elements (60) verbunden ist und
- dass der Q-Ausgang (46) des ersten D[elay]-Flip-Flop-Elements (40) mit dem D-Eingang (64) des zweiten D[elay]-Flip-Flop-Elements (60) verbunden ist.

8. Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet:

dass die zweite Timereinheit (50) parallel zur ersten Timereinheit (30) geschaltet ist.

9. Schaltungsanordnung gemäß mindestens einem der Ansprüche 5 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

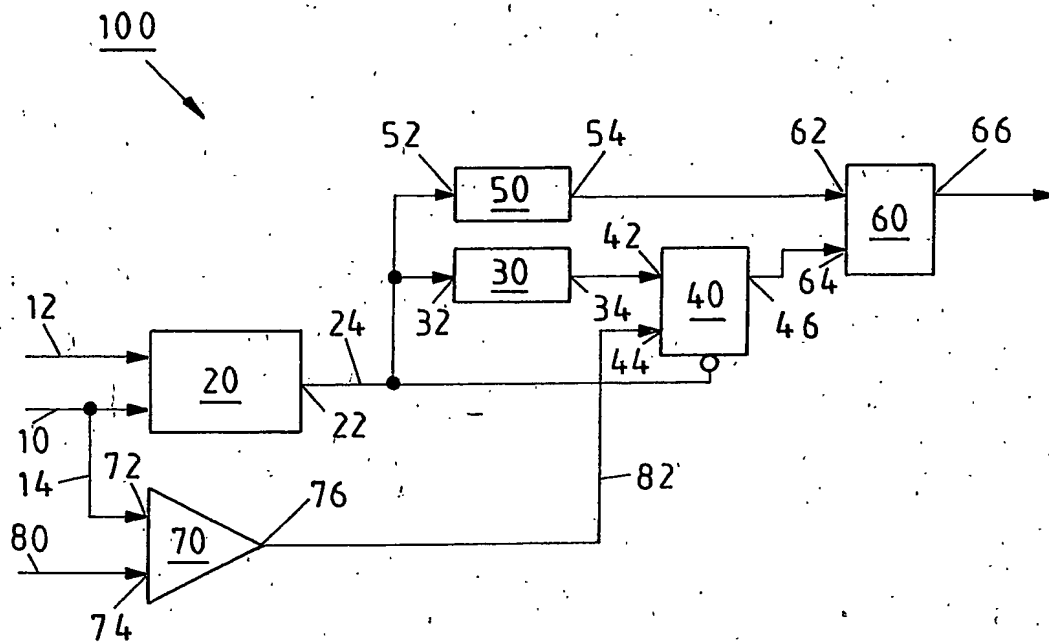
- die Laufzeit der ersten Timereinheit (30) und
  - 20 - die Laufzeit der zweiten Timereinheit (50)
- an die Bitrate der Busleitung (10, 12) anpassbar sind.

10. Verwendung eines Verfahrens gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4

und/oder mindestens einer Schaltungsanordnung (100) gemäß mindestens einem

der Ansprüche 5 bis 9 zum Erfassen des Masseversatzes von Teilen eines vernetzten Systems, insbesondere zum Prüfen der Massekontaktierung zwischen vernetzten Steuergeräten, in der Automobilelektronik, insbesondere in der Elektronik von Kraftfahrzeugen.

Fig.1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**